Aus dem Zahnärztlichen Institut der Universität Marburg
Direktor: Prof. Dr. Hans Fliege.

Die bei der Radikaloperation der apicalen Parodentitis gebräuchlichen Wurzelfüllungsmittel und ihre kritische Bewertung

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung des Doktorgrades in der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Philipps-Universität zu Marburg-Lahn

vorgelegt von

Heinrich Müller
approb. Zahnarzt aus Eschwege a. W.

Marburg-Lahn 1940

R. Friedrich's Universitäts-Buchdruckerei (Inh.: Karl Gleiser) Marburg-Lahn

Angenommen von der Medizinischen Fakultät der Universität zu Marburg
am 19. April 1940.

Referent: Prof. Dr. H. Fliege.

Gedruckt mit Genehmigung der Fakultät.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meinen lieben Eltern

Disposition.

1. Schwierigkeiten bei der Wurzelbehandlung im Allgemeinen. 5
2. Operationsmethode. 8
3. Anforderungen an die Wurzelfüllung. 11
4. Methoden der Füllung. 12
5. Kritische Bewertung. 13
6. Die Guttaperchawurzelfüllung als Methode der Wahl. 17

Schluß: Zusammenfassung der Ergebnisse. 20

Die bei der Radikaloperation*) der apikalen Parodentitis gebräuchlichen Wurzelfüllungsmittel und ihre kritische Bewertung.

Einleitung.

Die Zahnheilkunde hat den funktionellen und kosmetischen Wert eines lückenlosen Gebisses immer mehr schätzen gelernt. Ebenso wie in der allgemeinen Heilkunde neben den prophylaktischen Maßnahmen die Gesunderhaltung und Wiederherstellung des erkrankten menschlichen Organismus als selbstverständlich betrachtet wird, sieht die Zahnheilkunde als Spezialwissenschaft ihre höchste Aufgabe darin, die natürliche, normale, zweckentsprechende Funktion der Zähne zu erhalten.

Im Mittelpunkt steht der Kampf gegen die „Karies". Alle Bemühungen, sie zu verhüten oder zum Stillstand zu bringen, sind bis auf den heutigen Tag ergebnislos geblieben. Ihr fallen noch unzählige Zähne zum Opfer.

Die „Karies" ist ein destruierender Prozeß der harten Zahnsubstanzen. Sie beginnt an der Oberfläche des Zahnes und schreitet langsam nach innen fort und ist imstande den Zahn bzw. die Zähne völlig zu vernichten. Zuerst wird der Schmelz angegriffen. Er ist der härteste Bestandteil des menschlichen Organismus, so hart wie Quarz, also noch härter als Glas, und trotzdem wird er zerstört. Säuren, die durch die Nahrung und die Tätigkeit bestimmter Bakterien im Munde entstehen, lösen die Kalksalze auf, und der übrigbleibende organische Rest wird durch besondere Fermente, die ebenfalls von Bakterien stammen, verflüssigt. Die Säurebildung, die zur Entkalkung der Zähne führt, kommt hauptsächlich da zustande, wo kohlehydrathaltige Speisereste an den Zähnen, zwischen ihnen und in den Kaufurchen liegenbleiben und hier in Gärung geraten.

Wenn durch den cariösen Prozeß auch das Zahnmark erkrankt und zerstört wird, muß der der ehemaligen Pulpa zugehörige Raum versorgt werden.

1. Schwierigkeiten der Zahnwurzelbehandlung im Allgemeinen.

Sowohl die Bekämpfung der Karies der Hartsubstanzen des Zahnes als auch die Versorgung der durch den Verlust der Pulpa

*) ist etwa der Begriff der früheren Wurzelspitzenresektion oder Apicotomie zu verstehen.

an der Wurzelspitze entstandenen paradentalen Wunde gehört in das Aufgabengebiet der konservierenden Zahnheilkunde. Ihr Ziel ist also Erhaltung des Zahnmaterials einerseits und andererseits Erhaltung des Zahnmarks dieses harten Gehäuses. Gelingt ihr heute in vielen oder in den meisten Fällen das erstere, so können wir das gleiche vom letzteren, der Erhaltung der Pulpa noch nicht behaupten. Eine verwundete Pulpa ist ein verlorenes Organ, wenn sie in unmittelbare Beziehung zu Fremdstoffen getreten ist. Die entscheidendste Stelle, an der sich der Kampf gegen die Infektion abspielt, ist das apikale Drittel des Wurzelkanals. Aber dieses Operationsfeld ist wohl mit das schwierigste, das überhaupt im Organismus vorhanden ist; denn es ist nicht möglich, das Operationsfeld so frei zu legen, daß es dem Auge direkt oder indirekt zugänglich ist. Es gilt also, nicht nur bei jeder auf infektiöser Basis beruhenden Wurzelbehandlung, den Kanal von Bakterien zu befreien, sondern auch in jedem Falle eine kleine mehr oder weniger sezernierende Wunde zu heilen.

Wir wissen heute, daß die Pulpa kein einfacher Gewebsstrang ist, sondern daß sie mannigfaltige Verzweigungen in der Gegend der Wurzelspitze bildet, die sogenannten Ramifikationen. Sie treten oft in solcher Menge auf, daß eine restlose Füllung des Kanals überhaupt nur in seltenen Fällen möglich ist.

Da aber ferner Abzweigungen des Wurzelkanals auch weiter kronenwärts aufzutreten pflegen, ferner die Seitenkanäle nicht leer sind und weder mechanisch noch chemisch nach unseren heutigen Kenntnissen und Fertigkeiten gereinigt werden können, wird diese Frage noch komplizierter. Aber erst die z. T. zerstörte und dadurch zerklüftete Wurzelspitze, deren Lakunen mit Detritus gefüllt sind, durch das Foramen apicale hindurch sterilisieren zu können, wird nur schwerlich bzw. überhaupt nicht gelingen.

Das Problem der Wurzelbehandlung ist weder praktisch noch wissenschaftlich gelöst. Es besteht in der Versorgung einer durch den Abriß der Pulpa im Bereich der Wurzelspitze entstandenen Wunde. Auch jede noch so einwandfreie und exakt durchgeführte Wurzelbehandlung kann den durch die Wunde entstandenen locus minoris resistentiae nicht beseitigen. Prinzipiell müssen wir von der Tatsache ausgehen, daß nach Entfernung der Pulpa aus dem Gesamtorganismus an der Ablösungsstelle eine Wunde mit verminderter Heilungstendenz vorhanden ist. Sie ist abgeschlossen, unsichtbar, dem Instrument kaum oder selten zugängig. Dieser Gewebsdefekt überhäutet nur in den seltensten Fällen, und in den meisten bleibt er als Dauerwunde bestehen. Aus diesem Grunde können wir durch Wurzelbehandlung und -füllung meistens nicht mehr erreichen als einen paradentalen Wundverband. Selbst bei Zähnen mit einfach verlaufenden Wurzelkanälen gelingt es mitunter nicht, mit den uns zur Verfügung stehenden Mitteln alle

Teile restlos aus dem Kanal zu entfernen. Pulpareste, die im Kanal zurückbleiben, bergen gewisse Gefahren in sich. Denn meist haben wir es mit infizierten, in den Dentinkanälchen oder in den Ramifikationen zurückgebliebenen Pulparesten zu tun, ganz abgesehen von Resten zerfallener Pulpen.

Es kann wohl kaum bezweifelt werden, daß die ideale Totalexstirpation der Pulpa, die alle Ramifikationen und Seitenkanäle des Pulpencavums von ihrem Inhalt befreit, kaum möglich ist. Wir nehmen an, daß in den Fällen, in denen nach Entfernung der Pulpa keine Alteration des Wurzelbezirks erfolgt, die Aussichten auf Heilung nicht ungünstig sind, vorausgesetzt, daß sich bemüht wurde, möglichst steril zu arbeiten. Der Erfolg der Wurzelbehandlung ist abhängig von einer genügenden Versorgung der regio apicalis. Hierbei ist das ausschlaggebendste Moment, daß die völlige und dichte Ausfüllung des Wurzelkanals für dauernd gewährleistet ist, damit keine Bakteriennachschübe erfolgen können. Aber in vielen Fällen sind wir nicht in der Lage, eine genügende Versorgung der regio apicalis nach noch so vielen Bemühungen bei der Wurzelbehandlung zu erreichen und von der Natur und der Heilungstendenz des Organismus erwarten, daß auch dort Heilung erfolgt, wo menschliches Wissen und Können versagt haben. In vielen Fällen sind wir nicht in der Lage, den Wurzelkananl genügend auszufüllen. Was bedeutet das für den betreffenden Zahn? Die Gefahr besteht darin, daß die leeren Kanalwände sich mit der Zeit doch wieder mit seröser Flüssigkeit vom foramen apicale aus überziehen und so einen Nährboden für Bakterien bilden. Daß von da aus eine Reinfektion erfolgen kann, liegt auf der Hand. Dadurch würde aber der Erfolg der Wurzelbehandlung überhaupt in Frage gestellt und alle Mühe umsonst gewesen sein.

Im Interesse der Volksgesundheit ist eine wirksame Prophylaxe nötiger denn je; denn Verhüten ist besser als Heilen. Die vorbeugenden Maßnahmen müssen nach zwei Richtungen hin getroffen werden:

1. in der Erziehung aller Bevölkerungsschichten zur geregelten Zahnpflege und ihre Zuführung zur rechtzeitigen Behandlung kariöser Zähne noch vor der Erkrankung der Pulpa.
2. in der Vervollkommnung unserer Wurzelbehandlungsmethoden.

Je mehr unsere Kenntnisse und Fertigkeiten, die Beherrschung wissenschaftlicher und technologischer Gesetzmäßigkeiten fortschreitet, in demselben Maße werden wir imstande sein, die Zähne vor dem Zerfall zu bewahren und zu erhalten.

So sehr auch die konservierenden Methoden ausgebaut und vervollkommnet wurden, führen sie bei manchen Wurzelhaut-

erkrankungen zu keinem Erfolg. Schwierigkeiten anatomischer sowohl als auch pathologischer Art bedingen die Mißerfolge: Erstens sind an der Wurzelspitze vielfach feine Verästelungen der Pulpa, eine mehrfache Trennung und ein Durchtritt der Pulpa durch mehrere foramina in den Wurzelkanal anzutreffen. Zweitens finden sich in pathologischer Hinsicht die feinen Kanäle an ihren Enden häufig mit infizierten Kalkablagerungen vollgepfropft, oder diese feinen Kanälchen sind durch Resorptionsvorgänge in größerer Ausdehnung nach dem Zement zu freigelegt.

Um die sonst der Zange verfallenden häufig wichtigen Zähne (Brückenpfeiler) zu erhalten, wurde schon frühzeitig versucht, dieses Ziel auf chirurgischem Wege zu erreichen. Früher wurde der Standpunkt vertreten, jeden wurzelkranken Zahn zu entfernen. Heute stehen uns Mittel zur Verfügung, um die Patienten von ihren Leiden zu befreien. Die Radikaloperation der apicalen Parodentitis ist uns dabei ein unentbehrliches therapeutisches Hilfsmittel geworden. Jahrelange Erfahrungen haben ihre Vorteile erwiesen, und nicht zuletzt haben auch das Röntgenbild und die Fortschritte der Lokalanaesthesie einen großen Teil zu ihrem Erfolg beigetragen.

Durch den Begriff der „fokalen Infektion" hat die Radikaloperation heute noch eine besondere Stellung erhalten. Ideal ist der Gedanke, durch diese Operation ein Allgemeinleiden, das durch eine Zahnerkrankung verursacht wird, verhindern zu können. Jedoch ist die Diskussion über diese Frage noch nicht abgeschlossen. Die Radikalopearation als solche, wie wir sie heute ausüben, knüpft sich hauptsächlich an den Namen Partsch. Er hat sie wissenschaftlich begründet und zur Behandlungsmethode von chronischen Wurzelhauterkrankungen ausgebaut.

2. Operationsmethode.

Partsch selbst hat kein System für die Indikationen zur Radikaloperation angegeben. Am besten zusammengefaßt findet man sie bei Faulhaber, der sie vorzugsweise an die Indikationsstellung seines Lehrers Williger hält. Nach Williger sind die Indikationsstellungen folgende:

1. Granulierende Wurzelhautentzündungen an erhaltungswürdigen Zähnen, wenn sie durch Behandlung vom Wurzelkanal aus nicht zu beheben sind.
2. Palatinale Abszesse, die von den oberen seitlichen Schneidezähnen ausgehen.
3. Fremdkörper, welche durch das Wurzelloch gestoßen sind. (Nadeln, Guttaperchaspitzen).
4. Frakturen der Zähne im Wurzelteil. (Nachgewiesen durch Röntgenaufnahme).

5. Seitliche Perforation der Wurzeln durch abgeirrte Bohrer.
6. Radiculäre Cysten.
7. Entfernung abgebrochener Nervnadeln aus dem Wurzelkanal.
8. Als Brückenpfeiler benutzte Frontzähne und Bikuspidaten mit granulierender Periodentitis.
9. Rücksichten auf die sozialen Verhältnisse der Patienten, bei denen eine längere medikamentöse Behandlung wurzelkranker Zähne aus wirtschaftlichen oder sonstigen Gründen unmöglich ist.

Am Grundgerüst der Partsch'schen Operationsmethode konnte bis heute nichts Wesentliches mehr geändert werden. Er beschreibt sie im Handbuch der Zahnheilkunde wie folgt:

„Wenn der Wurzelbereich durch lokale oder Leitungsanaesthesie unempfindlich gemacht worden ist, wird mit einem Bogenschnitt von mehreren Zentimetern Länge die Schleimhaut bis auf den Knochen durchtrennt und mit der Knochenhaut vom Knochen durch das Elevatorium abgehoben. Ist eine Fistel vorhanden, so kann man sie mit in den Lappen hineinnehmen oder auch ausschneiden, je nach der Lage des Fistelmaules. Die Ablösung der Schleimhaut und der Knochenhaut geht meistens glatt vor sich und stößt nur dann auf Schwierigkeiten, wenn durch wiederholte Entzündungsprozesse die Umgebung des Fistelganges oder die Knochenhaut stark narbig verändert worden ist. Scharfe Haken halten den Zahnfleischlappen zurück. Liegt der Knochen nach Abhebung des Lappens glatt vor, vollständig entblößt, so ist entweder die Granulationsmasse um die Wurzelspitze bereits durchgebrochen und ohne weiteres sichtbar in einem mehr oder weniger großen Defekt der Rindenschicht, oder sie ist noch unter dem Knochen geborgen und verrät sich meistens dadurch, daß an einer Stelle der Knochen etwas stärker von Gefäßen durchzogen ist und leichter blutet. In diesem Falle hat man die Knochendecke erst mit dem Bohrer abzutragen, um an die Spitze der Wurzel zu gelangen. Im ersteren Falle erweitert man den bestehenden Defekt so weit, daß der Herd genügend übersichtlich wird. Dann läßt sich entscheiden, wieweit man die Wurzelspitze, die meistens in den Herd hineinragt, seltener seitlich vom Granulationsherd liegt, abtragen muß, um die vorhandenen Granulationsmassen aus ihrem Lager gründlich bis auf die letzte Spur zu entfernen. Mit einem feinen Fissurenbohrer schneidet man die Wurzel nach vorheriger Füllung des Kanals quer durch, hebt mit einem gekrümmten Elevatorium die Wurzelspitze heraus und kann nun mit besonders gestalteten kleinen scharfen

Löffeln die Granulationsmassen aus der knöchernen Höhle herausbefördern. Oft wird man von der Tiefe des Herdes und seiner Ausdehnung überrascht. Immer muß dann die äußere Deckschicht so weit weggenommen werden, daß der Herd bis zu seinen feinsten Ausbreitungen vollständig übersichtlich ist. Sollte durch die Adrenalinwirkung allein nach der Injektion das Operationsfeld nicht genügend blutleer erscheinen, namentlich, wenn man tief in den Knochen vorgehen muß, so kann man sich durch Tupfer, welche mit Adrenalinlösung befeuchtet sind, das Feld blutleer machen. Die Einlegung eines so befeuchteten Tampons pflegt nach 1—2 Minuten vollständige Blutleere des Operationsfeldes zu erzielen. Sie ist notwendig, um sich genau von der gründlichen Ausräumung zu überzeugen. Da man es mit Granulationsmassen zu tun hat, welche unter dem Einfluß von Mikroben gestanden haben, empfiehlt es sich, die Höhle gründlich antiseptisch zu behandeln, weil nur unter dieser Voraussetzung auf einen primären Schluß der Höhle zu rechnen ist. Dazu gehört eine besonders sorgfältige Ausräumung aller Granulationsmassen, die sich öfters in einer buchtigen Höhle verbreiten. Sollte die Auslöffelung dann nicht ausreichend sein, kann man die Höhle mit dem Fraiser bis tief ins Gesunde ausbohren und die Wand der Höhle auf diese Weise glätten.

Diese Höhle, wie es früher häufig geschah, mit einem Tampon auszutamponieren und nach Zurückschlagung des Lappens durch Granulation ausheilen zu lassen, ist ein umständliches und nur unvollkommen zur Heilung führendes Verfahren, das grundsätzlich zu verlassen ist. Es bleibt dabei der Querschnitt der Wurzel von Granulationen unbedeckt und dauernd frei in der sich benarbenden Höhle liegen. Die einzig zu empfehlende Methode ist, die Höhle sich unter dem feuchten Blutschorf bei Zurückschlagung des Lappens ausheilen zu lassen. Dazu gehört aber möglichste Sterilität. Man kann die Höhle leicht bestäuben mit einem Antisepticum, z. B. Jodoform oder Isoform oder sie mit Jodtinktur auspinseln oder sie mit Joddämpfen desinfizieren."

Partsch bevorzugt letztere Methode, indem er mit dem Jungengelschen Jodbläser die Höhle bis zur Bräunung mit Joddämpfen anbläst. Dabei wird die Höhle gut trocken.

„Über sie wird nun der ausgeschnittene Lappen in seine ursprüngliche Lage zurückgelegt und in dieser mit feinen Nähten befestigt. Man tut gut, mit den Nähten an den Enden des Schnittes anzufangen, von ihnen aus nach der Mitte vorzugehen, weil die mittlere Naht, welche am tiefsten in den Zahnfleischsaum hineinreicht, dann nicht so fest angezogen

zu werden braucht und nicht so leicht das Zahnfleisch durchschneidet. Ist der Lappen durch die Naht gut befestigt, so pflegt das mit Nachlassen der Adrenalinwirkung in die Höhle nachströmende Blut nicht durch die Nahtlinie durchzudringen, sondern bleibt fest in der Höhle eingeschlossen. Ist die Höhle groß und die Blutung etwas stärker, so tritt leicht Blut in die deckenden Weichteile ein und ruft mehr oder weniger erhebliche Schwellung hervor. Dem kann man vorbeugen, wenn man gleich nach der Operation einen Druckverband außen, am besten mit recht elastischen weichen Binden anlegt und ihn wenigstens vier bis sechs Stunden liegen läßt, bis die etwaige Blutung zum Stillstand gekommen ist.

Vermeidet man all die Schädlichkeiten, heilt die Wunde bei leichter Schwellung, die sich schon am zweiten Tage zurückzubilden pflegt, ohne Schmerzen und ohne jede Unbequemlichkeiten für den Patienten. Selbstverständlich ist jede Zerrung am Lappen durch heftige Bewegung, wie beim Sprechen oder Kauen härterer Speisen absolut zu vermeiden. Nach fünf bis sechs Tagen liegt der Lappen schon so fest, daß man, ohne eine Lösung befürchten zu müssen, die Nähte entfernen kann, eine gewisse Schonung ist aber auch dann noch geboten. In acht Tagen ist dann die ganze Wundhöhle geschlossen und nach vier bis sechs Wochen ist überhaupt kaum noch etwas von der Narbe zu sehen. Der anfangs etwas gelockerte Zahn festigt sich sehr bald; nur wenn seine Wurzel kurz war oder bei der Größe der Höhe zu viel von ihr fortgenommen werden mußte, bleibt er längere Zeit etwas beweglich. Nach vollendeter Vernarbung ist er auch für den harten Biß brauchbar."

Wie schon betont, ist am Grundgerüst der Partsch'schen Operationsmethode bis heute nichts Wesentliches geändert worden. Die Stellungnahmen im einschlägigen Schrifttum befassen sich mehr mit der Abfüllung des Wurzelkanals, als mit der chirurgisch-technischen Seite der Operation. Es hat sich immer wieder die Erkenntnis Bahn gebrochen, daß der Erfolg der Radikaloperation im Wesentlichen von dem Gelingen einer exakten Wurzelfüllung und von dem dazu verwendeten Material abhängt.

3. Anforderungen an die Wurzelfüllung.

Die Wurzelfüllung verfolgt vornehmlich zwei Ziele: das eine ist mehr chirurgischer Art, der aseptische nicht reizende, bakteriendichte Abschluß des Kanals gegen die Wunde, um jegliche Wechselbeziehung zwischen Wunde und Wurzelkanal zu vermeiden. Das andere ist mehr konservierender Art, die antiseptische Füllung des möglichst aseptisch gemachten Kanals.

Um die Fragen einer Diskussion unterziehen zu können, erscheint es berechtigt, festzustellen, welche Forderungen heute der Zahnarzt an das Füllmaterial zu stellen gewöhnt ist.

1. Die Wurzelfüllung soll den Kanal bakteriendicht gegen die Wunde abschließen.
2. Sie soll wandständig sein.
3. Sie soll plastisch beim Einführen, nicht sofort, aber mindestens im Laufe eines Tages hart werden.
4. Sie soll leicht einzuführen und zu entfernen sein.
5. Sie soll einen Röntgenschatten geben.
6. Sie soll gut im Zahn verankert sein.
7. Sie darf nicht resorbiert werden.
8. Sie darf keinen Reiz auf die periapikalen Gewebe ausüben und muß widerstandsfähig gegen den Säftestrom des Körpers sein.
9. Sie darf nicht porös sein, da sie sonst Sekret aufsaugt und dann in Fäulnis übergehen könnte.
10. Sie darf den Zahn nicht verfärben.

4. Wurzelfüllungsmethoden.

Bei Durchsicht der einschlägigen Literatur findet sich eine Fülle von Methoden und Mitteln, die bei der Radikaloperation angewandt werden. Die Art der Wurzelfüllung und der Zeitpunkt für dieselbe wird noch immer viel umstritten. Es werden verschiedene Formen der Anwendung vertreten, die sich in drei große Gruppen einteilen lassen:

1. Füllung v o r der Operation;
2. Füllung w ä h r e n d der Operation;
3. Füllung n a c h der Operation.

1. W u r z e l f ü l l u n g v o r d e r O p e r a t i o n.

P a r t s c h und seine Schule füllen vor der Operation ab. Bei Fremdkörperentfernung aus dem Wurzelkanal, ferner bei überkronten Zähnen und Stiftzähnen füllt W i l l i g e r während der Operation noch bei offener Wunde retrograd von der Wurzel her mit Amalgam oder Paraffinthymol ab.

C z i e s z y n s k i nimmt die Wurzelfüllung vor der Operation vor und füllt nur in Ausnahmefällen retrograd mit Amalgam.

M o r a l führt die Wurzelfüllung vor der Operation mit Trikresolformalinpaste und Point aus und nur in Ausnahmefällen retrograd.

P i c h l e r bevorzugt ebenfalls die Füllung vor der Operation, ebenso G u t m a n n und P r i e s t e r, die als Wurzelfüllung Elfenbeinstifte in Verbindung mit Jodoformzement oder Thymolzement verwenden.

Mayrhofer füllt vorher ab und benutzt dazu einen in Perubalsam getauchten Guttaperchastift.

Petsch füllt mit Walkhoff'scher Wurzelpaste oder mit in Jodoformzement getauchten Guttaperchastiften ab.

Martensen benutzt als Füllungsmaterial Jodoformzement und Guttaperchaspitze.

2. Wurzelfüllung während der Operation.

Goldmann bevorzugt die Füllung während der Operation und führt sie nur in Ausnahmefällen vor derselben durch, wenn er glaubt, den Kanal einwandfrei desinfiziert zu haben und bezeichnet seine Methode als „Wund-Wurzelabschluß".

Weiser und Fischer füllen konsequent während der Operation. Die retrograde Füllung mit Amalgam vom Wurzelloch aus hat v. Hippel eingeführt.

Adloff, Frey und Fröhner bevorzugen die Methode nach v. Hippel.

3. Wurzelfüllung nach der Operation.

Der Wurzelkanal wird in allen Fällen nach der Operation abgefüllt, bei denen der retrograde Abschluß mit Amalgam während der Operation ausgeführt wurde. Diese Methode wird jedoch nur von Woelke und Fryd ausgeführt.

5. Kritische Betrachtung der gebräuchlichsten Methoden und Mittel.

In diesem Zusammenhang interessieren vor allem die Art und Beschaffenheit der angewandten Wurzelfüllungen. Die gebräuchlichsten sind: Pasten, Harze, Zemente, Paraffin, Elfenbein, Metallspitzen mit mehr oder weniger antiseptischen Bindemitteln, Amalgame und Amalgamabschluß von der Wunde her mit späterer Wurzelfüllung nach Wahl.

Die Pasten enthalten alle mehr oder weniger ein Antiseptikum. Ein antiseptisches Mittel kann in einer gegebenen Menge nur eine gewisse bakterientötende Kraft enthalten. Die Wirkung dieser Kraft auf die Bakterien ist ein chemischer Prozeß. Dieser kann daher nur eine gewisse Zeit andauern. Jedes unschädlich gemachte Bakterium verbraucht eine entsprechende Menge dieser bakterientötenden Substanz, und zuletzt ist der antiseptische Stoff völlig aufgebraucht und wirkungslos. Die Wirkungen der antiseptischen Wurzelfüllungen werden ferner noch dadurch abgeschwächt, daß eine ständige Verdünnung durch Körpersäfte stattfindet. Die antiseptischen Bestandteile müssen nämlich, um eine bakterientötende Wirkung zu ermöglichen, löslich sein. Immer neu hinzukommende

Säfte lösen neue Moleküle, und so geht es ohne Unterlaß, bis schließlich nichts Lösbares mehr übrig bleibt, d. h., bis die bakteriziden Substanzen erschöpft sind. Eine permanente antiseptische Wurzelfüllung kann es daher nicht geben (Goldmann).

Die durch ihre geschützte Position in den Dentinröhrchen eingeschlossenen und vom bakteriziden Mittel schwer beeinflußten Bakterien sind, wie die Erfahrung lehrt, als unschädlich und bedeutungslos anzusehen, solange sie im Dentin bleiben. Allmählich entsteht eine Passage der Bakterien durch das foramen apicale. Dann ist auch bald der Zeitpunkt gekommen, daß sie eine Vermehrung der Bakterien im Dentinkanal nicht länger verhindern können. Durch diese Vorgänge ist die Wandständigkeit der Wurzelfüllung nicht mehr gewährleistet. Dadurch können im Wurzelkanal sogenannte „tote Räume" entstehen. Der Begriff „toter Raum" ist von Pässler geprägt worden. Nach Sommer bezeichnet er als toten Raum solche Orte im Körper, die den Abwehrkräften des Organismus entzogen sind, weil sie weder lebendes Gewebe enthalten noch von „lebendem Blut" durchströmt werden. Er versteht also darunter von septischen Keimen besiedelte, umschriebene Orte des menschlichen Körpers, die, wie der Wurzelkanal, von der Natur vorgebildet worden oder durch die Infektion selbst entstanden sind, wie die Taschenbildungen bei Paradentose bzw. die tiefen Krypten und paratonsillären Buchten der Mandeln. Während im allgemeinen der Organismus durch Mobilmachung der biologischen Abwehrkräfte imstande ist, eingedrungene Bakterien zu vernichten, können in toten Räumen diese Abwehrkräfte der lebenden Zellen nicht zur Geltung kommen, sodaß sich hier die Keime dauernd festsetzen und fortentwickeln können. Diese chronischen Infektionsherde, die sich eigentlich außerhalb des lebenden Organismus befinden und doch von ihm eingeschlossen werden, stellen eine dauernde Bedrohung des Körpers dar. Von hier aus kommt es bisweilen oder von Zeit zu Zeit zu Reaktionen und Schädigungen der umgebenden Gewebe und zu Keimübertritten in den Körper selbst. Der nicht ausgefüllte, infizierte, bzw. reinfizierte Wurzelkanal stellt also einen toten Raum dar, in dem sich infolge Fehlens der biologischen Abwehrkräfte die dort vorhandene Bakterienflora (vorwiegend Streptokokken) ungehindert und unbegrenzt lange am Leben zu erhalten und zu vermehren vermag. Ferner können in die toten Räume des Wurzelkanals sehr bald Gewebsflüssigkeiten eintreten, die dann einen auf die Medikamente resorbierenden Einfluß ausüben, indem ein sich bildender Zirkulationsstrom die gelösten Teile verdünnt, wegschwemmt und sie entweder durch das Zahnbein diffundieren läßt, oder unmittelbar durch das foramen apicale an das lebende Körpergewebe abgibt (Sommer).

So kommt es, daß schließlich die dem toten Raum des Kanals zugewandte Pastenschicht ausgelaugt wird und aus dem ausgelaugten Pastenmaterial ein Damm entsteht, der jede weitere Depotwirkung beseitigt. Bis zu einem gewissen Grade gewöhnen sich auch sicherlich die Bakterien an eine nicht allzustarke Medikamentwirkung. Sie werden resistent, wie sie überhaupt imstande sind, gewisse Eigenschaften zu ändern. So können in den toten Räumen des Wurzelkanals angesiedelte Keime jahrelang ein relativ harmloses saprophytisches Dasein fristen, bis sie plötzlich eines Tages außerordentlich pathogene Eigenschaften annehmen, die namentlich auf einen geschwächten Organismus verheerende Wirkungen ausüben, ganz abgesehen von der Möglichkeit der Verschleppung in andere lebenswichtige Körperteile. Der Brennpunkt unseres therapeutischen Handelns liegt nach S o m m e r also in der Beseitigung des toten Raumes durch eine entsprechende Wurzelfüllung. Das Schicksal des Zahnes aber, ob er ein dauernder Bazillenträger und Verbreiter oder ein dauerndes nützliches Werkzeug im Rahmen des Organismus bleiben soll, hängt hauptsächlich vom Gelingen der Wurzelfüllung ab. Schon die bloße Beigabe bakterientötender Stoffe zu einer Wurzelfüllung macht diese, wie aus dem Gesagten hervorgeht, für ihren eigentlichen Zweck, den Wurzelkanal dauernd und bakteriendicht auszufüllen, ungeeignet. Stoffe, wie Perubalsam, flüssige Harze bzw. Harzlösungen erfüllen ebenfalls nicht in dem hier verlangten Sinne die an sie gestellten Anforderungen. Ihre Anhänger schreiben ihnen antiseptische Wirkungen zu. Abgesehen davon, ist es aber ungemein schwierig, ja vielfach unmöglich, mit ihnen eine restlose Ausfüllung des Wurzelkanals bis zum foramen zu erzielen. Bei der Einführung bilden sich kleine Luftblasen, die sich unmöglich entfernen lassen und einen sicheren Verschluß verhindern. Dazu kommt noch, daß sie allmählich absorbiert werden. Perubalsam hält nicht im geringsten Maße die Flüssigkeit vor dem Eindringen durch das foramen apicale zurück, sodaß mit Sicherheit anzunehmen ist, daß bei der Verwendung im Munde auch nach absehbarer Zeit das Material zum großen Teil ausgelaugt, zum mindesten in seiner Wandständigkeit unterbrochen wird.

Auch Z e m e n t e genügen den an sie gestellten Anforderungen nicht. Zweifellos üben Blutserum und etwaige Sekrete des periapikalen Gewebes eine auflösende Wirkung auf sie aus. Die Folgen dieser Vorgänge sind im Vorhergehenden geschildert worden. Deshalb sollten Zemente mit oder ohne antiseptische Beimengung für einen exakten Abschluß des Wurzelkanals nicht in Frage kommen. Zu diesen Nachteilen kommt noch die schnell härtende Eigenschaft des Zementes hinzu, welche oft eine exakte Wurzelfüllung nicht zuläßt. Ein nicht zu unterschätzender Nachteil der Zementwurzelfüllung ist der, daß eine spätere Wiederent-

fernung des erhärteten Zementes nur schwerlich gelingt und nicht selten zu Perforationen Anlaß gibt. Nicht minder ungeeignet sind die im geschmolzenen Zustand eingeführten Substanzen. Bei einiger Überlegung muß man sich selbst sagen, daß der mit ihrer Hilfe vorgenommene Verschluß einfach unzureichend sein muß. Mit wenigen Ausnahmen dehnen sich alle Körper bei ihrer Schmelzung durch Wärme aus und ziehen sich beim Erstarren zusammen. In besonders hohem Grade gilt dies physikalische Gesetz für das Paraffin. Man braucht nur ein Stückchen Paraffin in einer Schale zu schmelzen, um sich mit eigenen Augen zu überzeugen, daß sich das Paraffin im Augenblick der Erstarrung ganz bedeutend zusammenzieht. Die Schmelzfläche wird beim Erstarren stark konkav, sodaß man schon mit bloßem Auge eine starke Veränderung und Volumeneinschränkung feststellen kann. Auch die Adhäsion an den Wänden ist nicht stark genug, um einer Kontraktion entgegenzuwirken. Schon rein theoretisch betrachtet, kann das Paraffin den Wurzelkanal nur dann ausfüllen, wenn wir denselben absolut trocken haben, was im Munde für den Apex nur in den seltensten Fällen erreicht werden kann. Nach Möller hat Paraffin weder die Eigenschaft organische Massen zu umhüllen noch zu durchdringen. Es soll sich auch nicht mit dem Inhalt des Kanals verbinden und daher auch bei den zur Füllung günstigsten Kanälen denkbar ungeeignet sein.

Die Elfenbeinspitzen werden zusammen mit irgendeiner Paste oder mit Zement verwendet, in die man sie vor dem Einführen taucht. Sie sollen nämlich den Zwischenraum zwischen den Elfenbeinspitzen und der Kanalwand ausfüllen. Wiederum ist es ohne Anwendung von Pasten oder Zement ein reiner Zufall, wenn Dicke und Form der Spitze so passen, daß sie den Kanal im Bereich der Reaktionsflächen der Wurzel vollständig ausfüllen. Zwischen Dentin und Elfenbein liegt dann im Querschnitt des Amputationsstumpfes das Bindemittel mit oder ohne antiseptisch wirkende Beimischung und ist daher den erwähnten Zersetzungsprozessen vielmehr ausgesetzt (Szabo).

Gegen Amalgamabschluß von der Wurzelspitze her mit einer späteren beliebigen Wurzelfüllung sprechen mehrere Einwände. Die Nachteile dieses Verschlusses beruhen auf der Möglichkeit einer Formveränderung des Amalgams. Da das Amalgam im Laufe der Zeit schrumpf, liegt der Abschluß nicht mehr bakteriendicht an den Kanalwänden an, und so kann u. U. eine Einwanderung von Keimen vor sich gehen, die eine Autoinfektion des periapikalen Gewebes hervorruft. Außerdem erfordert das Einfüllen von Amalgam zeitraubende aseptische Maßnahmen (Füllungsinstrumente müßten ausgekocht werden, ebenso Mörser und Pistill. Das Amalgam müßte mit keimfreien Tupfern aus-

gedrückt werden, um das sonst beim Abbinden freiwerdende Quecksilber von der Wunde fernzuhalten) (Goldmann). Das Einfüllen verlangt besondere Vorsichtsmaßnahmen. Sollten in der Wunde Amalgamreste zurückbleiben, so würden diese zu neuen Reizzuständen des Gewebes führen. Sind die Unterschnitte für die Amalgamfüllung nicht tief genug angelegt, so besteht die Möglichkeit, daß bei der Wurzelbehandlung oder Füllung durch etwaigen Druck der Verschluß abgehoben wird. Dann ruft das Amalgam als Fremdkörper neue Gewebsreizungen hervor und stellt den Erfolg der Radikaloperation der apikalen Parodentitis überhaupt in Frage.

Witzel benutzt Goldplatinamalgam. Er berichtet darüber:

„Aber auch dem bei unseren Versuchen anscheinend zuverlässigen sogenannten Platin-Goldamalgam, die die Außenfläche ihrer sie umfassenden Goldbügel nie amalgamiert hatten, möchte ich in der Praxis dieses Vertrauen nicht schenken, denn auch hier habe ich in einem Falle, als ich in eine vermittelst Zement im Wurzelkanal befestigte und mit Platin-Goldamalgam umfüllte, vernickelte Goldhülse einen Goldstift eingreifen ließ, diesen nach fünf Wochen amalgamiert gefunden. Der Stift war der Hauptträger einer vorzüglich sitzenden Brückenarbeit, die infolge des Abbruches des vom Quecksilber beschädigten Stiftes fast wertlos für den Patienten wurde. Ich hatte mich auf die beim „Experiment“ unschädlich befundene Amalgamfüllung verlassen, die ohnehin noch durch Schwefelmetall isoliert erschien und wurde in augenscheinlichster Weise belehrt, daß hier die praktischen Erfahrungen das Experiment korrigierten.“

Ein Füllmaterial, das in jedem Falle angewendet werden könnte und allen an es gestellten Anforderungen gerecht wird, gibt es heute noch nicht.

Eine mehr als zwanzigjährige Erfahrung der Marburger Universitäts-Zahnklinik mit Guttapercha-Wurzelfüllungen bei Radikaloperationen gibt Veranlassung, die Guttaperchawurzelfüllung einmal in diesem Zusammenhang zu erörtern. Guttapercha ist ein Naturprodukt und wird aus dem Milchsaft der Palagium und Isondra-Arten gewonnen. Ihre Verwendung in der Zahnheilkunde gründet sich hauptsächlich auf folgende Eigenschaften: leichte Verarbeitung, schlechte Wärmeleitfähigkeit, Haftintensität und Quellfähigkeit. Schon früh wurde ihr Wert erkannt und sich ihrer Quellfähigkeit zum Zurückdrängen des Zahnfleisches und zur Separation der Zähne bedient. Sie wird auch heute noch zu Zahnhalsfüllungen, Unterfüllungen und Wurzelfüllungen benutzt. Sie läßt sich leicht entfernen und wird daher gern als provisorisches Verschlußmaterial angewendet.

Die Marburger Schule hält sich im großen und ganzen, was die Radikaloperation allgemein angeht, an die Operationstechnik, wie sie Partsch angegeben hat. Jedoch haben Fliege, Heuser und Maren für Fälle, in denen eine starke Exsudation im Bereich der Wurzelspitze vor sich geht, ein Drainageverfahren (Gummidrain mit Retentionszungen) angegeben. Dieses hat sich bestens bewährt, und die sonst nach Radikaloperationen oft auftretenden Schwellungserscheinungen werden auf ein Mindestmaß beschränkt. Ein solcher Gummidrain ist in der Lage, die Wunde gegen jede beliebig gewünschte Zeit offen zu halten; das restliche Exsudat kann ausgezeichnet abfließen und so der Abszeß sich gründlich reinigen.

Wie bereits schon betont wurde, kann die Wurzelfüllung bei der Radikaloperation vor, während und nach dem Eingriff ausgeführt werden. Für die Guttaperchawurzelfüllung kommen jedoch nur die beiden ersten Möglichkeiten in Betracht. — Es soll selbstverständlich immer versucht werden, vor jeder Radikaloperation eine exakte Wurzelfüllung nach vorheriger Wurzelbehandlung durchzuführen. Nur in den Fällen, in denen die konservierende Behandlung des Wurzelkanals auf Schwierigkeiten stößt, ist die Wurzelfüllung kurz vor oder während des Eingriffs berechtigt. Was die Wurzelfüllung während des chirurgischen Eingriffs anbetrifft, so geht die Marburger Schule folgendermaßen vor:

Nachdem die Wundhöhle mit sterilen Tupfern trocken gelegt worden ist, wird der durch konservierende Maßnahmen vorbehandelte, möglichst aseptisch gemachte Wurzelkanal mit einer in Chloroform oberflächlich erweichten Guttaperchaspitze versehen. Um ganz sicher zu gehen, ob die Guttapercha das Lumen des Kanals auch vollkommen wandständig ausfüllt, wird nach kurzer Zeit noch einmal unter Druck nachgestopft. Die überschüssige, aus dem Kanal hervorgequollene Guttapercha wird dann entfernt und mit einem angewärmten Kugelinstrument die Füllung nach der Wunde hin geglättet und dadurch den Kanalwänden eng angeschmiegt.

In den Fällen, in denen die Wurzelfüllung unmittelbar vor dem Eingriff ausgeführt wird, gibt das Röntgenbild Aufschluß über ihr Gelingen, da die Guttapercha die Eigenschaft besitzt, einen Röntgenschatten abzugeben. Sollte ein kleiner Zwischenraum geblieben sein, so wird entweder die Wurzelfüllung sofort wiederholt, oder während der Operation wird noch einmal nachgestopft um den Hohlraum zu beseitigen. Besonders günstig ist dieses Verfahren bei Radikaloperationen, in denen die Wurzelspitze von reichlichen Mengen Eiter oder Exsudaten umgeben ist und das apikalwärts liegende Drittel des Kanals sich nicht austrocknen läßt. Auch für diesen Fall bereitet das Abfüllen keine erheblichen Schwierigkeiten. Eine Guttaperchaspitze nach der anderen wird durch den Wurzel-

kanal gepreßt, sodaß die Guttapercha gleich dem Kolben einer Spritze die Flüssigkeit vor sich her treibt. Dadurch ist es möglich, das foramen gänzlich trocken zu verschließen. Unseres Erachtens ist es sogar erwünscht, die Guttapercha über das foramen hinauszupressen, weil dadurch nicht nur eine bessere Wandständigkeit der Füllung erreicht wird, sondern auch dem Operateur die Lage der Wurzelspitze sofort angezeigt wird. Im Gegensatz zum Amalgam besitzt die Guttapercha eine gewisse Quellfähigkeit, die praktisch einen sicheren bakteriendichten Abschluß gegen den Säftestrom der Operationswunde gewährleistet. Die Guttapercha besitzt keine bakterientötende Kraft, welches als Nachteil angeführt werden könnte. Jedoch ist durch die gute Wandständigkeit eine Reinfektion vom Wurzelkanal aus praktisch ausgeschlossen.

Neben den erwähnten Vorzügen besitzt die Guttapercha auch noch andere. Sie läßt sich gut einführen und, da sie leicht plastisch gemacht werden kann, auch wieder leicht entfernen. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle erstreckt sich unsere Operation auf einwurzelige Zähne, bei denen eine exakte Wurzelfüllung selten auf große Schwierigkeiten stößt. Sollte einmal ein Point die Wurzelspitze perforieren oder nicht ganz erreichen, so ist dieser Umstand auch ohne Belang, da die Spitze ja doch bald darauf entfernt wird. Ein nicht zu unterschätzender Vorteil ist, daß sie den Zahn nicht verfärbt und durch ihre Haftintensität gut verankert ist. Die im Laufe der Jahre vorgenommenen Kontrollaufnahmen haben erwiesen, daß die Guttaperchawurzelfüllung nicht resorbiert wird und in keinem Fall eine Reizung des Gewebes nach sich gezogen hat.

Darüber hinaus ist sie in biologischer Hinsicht allen anderen bekannten und gebräuchlichen Mitteln bei weitem überlegen.

Die Beobachtungen in der konservierenden Zahnheilkunde haben gezeigt, daß die Abfüllung der Wurzelkanäle mit Guttapercha insofern als äußerst zweckmäßig gegenüber anderen Wurzelfüllungen (Pasten) anzusehen sind, als sie in Fällen einer später einmal notwendig werdenden Radikaloperation für den chirurgischen Eingriff belassen werden können.

Da im Marburger Institut zumindest im Frontzahngebiet prinzipiell alle Wurzelkanäle mit Guttapercha abgefüllt werden, kommt es nicht allzu selten vor, daß Guttaperchateile über den Apex hinausgelangen. Die in solchen Fällen eigentlich zu erwartende Reizung des periapikalen Gewebes bleibt aber aus, wodurch die Gewebsfreundlichkeit der Guttapercha als Wurzelfüllmaterial leicht erwiesen werden kann. Diese Beobachtungen stimmen mit E u l e r überein, der über einen Fall berichtet, daß nach einer Wurzelresektion der Guttaperchapoint über das Foramen hinausgegangen war und reaktionslos einheilte.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Auf Grund dieser Erfahrungen müssen wir heute die Guttaperchawurzelfüllung grundsätzlich als das Mittel der Wahl bei der Radikaloperation der apikalen Parodentitis ansehen. Nur in wenigen Ausnahmefällen, die sich vorwiegend auf die Sozialpraxis beschränken, in denen sich keine Wurzelbehandlung durchführen läßt und bei Stiftzähnen, die technisch gut gearbeitet sind und deren Entfernung und Neuanfertigung den Patienten finanziell zu stark belasten würde, wird hin und wieder einmal die Abfüllung der Wurzelspitze während des Eingriffs mit Amalgam vorgenommen.

Bei kritischer Bewertung und aufgrund der an der Marburger Klinik gemachten Erfahrungen lassen sich folgende Grundsätze feststellen:

I. Zur Abfüllung des Wurzelkanals für die Radikaloperation sind, der Literatur zufolge, fast alle von der konservierenden Heilkunde her bekannten Wurzelfüllmaterialien verwendet worden. (Pasten, Harze, Zemente, Guttaperchaspitzen, Metall- und Elfenbeinstifte).

II. Die Verwendung von Pasten konnte sich nicht durchsetzen, da sie nicht in der Lage sind, den Wurzelkanal auf die Dauer vollständig und bakteriendicht auszufüllen.

III. Auch die bisweilen häufig zur Verwendung gekommenen Zemente haben sich auf die Dauer als nicht ausreichend und nicht zweckmäßig erwiesen.

IV. Das gleiche betrifft auch den Elfenbein- und Metallstift, der ja zwecks Erlangung von Randständigkeit einzementiert und somit eigentlich als Zementfüllung betrachtet werden muß.

V. Für Ausnahmefälle (Stiftzähne, sonstige technische Arbeiten, die belassen werden sollen) hat sich der Abschluß mit Amalgam als dem am besten für diesen Zweck geeigneten Material, bewährt.

VI. Als Mittel der Wahl für die Abfüllung des Wurzelkanals bei Radikaloperationen ist bei kritischer Betrachtung aller Füllmaterialien die Guttapercha anzusehen. Sie erfüllt am ehesten die an eine Wurzelfüllung gestellten Anforderungen.

Herrn Professor Dr. Fliege bin ich für die Überlassung des Themas und für seine wertvollen Anregungen und Bemühungen sehr zu Dank verpflichtet. Ebenso danke ich Herrn Dozent Dr. habil Heuser für seine wertvollen Hinweise.

Literaturverzeichnis.

Adloff, Einige Bemerkungen über unsere Methode der Wurzelfüllung. 34. Jahrg. D.MF.Z. 1916 — H. 10 S. 470.

„ Zur Resektion der Wurzelspitze. XXVII. Jahrg. Z.R. 1918 — H. 50 S. 393.

Baumgartner: Wurzelbehandlung und Wurzelfüllung. XXV. Jahrg. Oestr.Ung.vj.Schrift 1909 S. 322.

Elander: Das Problem des Wurzelfüllens. 32. Jahrg. D.M.f.Z. 1914 — H. 7 S. 489.

Euler: Mißerfolge in der chirurgischen Wurzelbehandlung. 28. Jahrg. D.N.f.Z. 1910 S. 333.

Faulhaber-Neumann: Die chirurgische Behandlung der Wurzelhauterkrankungen.

Feiler: Zur Anatomie des Foramen apicale. 33. Jahrg. D.M.f.Z. 1915 — H. 1 S. 26.

Fliege, Heuser, Maren, (Zahnärztl. Institut Marburg Lahn): Zur Frage der Drainage in der zahnärztl. Chirurgie. D.Z.W. 1937 — H. 25.

Fischer: Die Biologie der menschlichen Zahnpulpa. 28. Jahrg. D.M.f.Z. 1910 S. 1.

Fischer und Landois: Zur Histologie der gesunden und kranken Zahnpulpa mit besonderer Berücksichtigung ihrer harten Neugebilde. Dtsche Zahnheilkunde in Vorträgen H. 7/8 (Thieme-Leipzig 1908).

Fischer: Der heutige Stand der Wurzelbehandlung. XXX. Jahrg. D.M.f.Z. 1912 — H. 12 S. 81.

Froehner: Einiges über Wurzelspitzenresektion und die Behandlung radikulärer Zysten. Bd. XXVI. Schweiz. Vjchrift f. Z. 1916 — H. 3 S. 224.

Fry: Weitere Mitteilungen zur Schleimhautaufklappung. XI. Jahrg. Oestr. Z.f.Stomat. 1913 — H. 7 S. 248.

Fryd: Über Wurzelspitzenresektionen. VIII. Jahrg. D.Z.W. 1905 S. 18.

Goldmann: Wurzelfüllung bei Wurzelspitzenresektion. Diss. Tübingen 1922.

v. Hippel: Zur Technik der Granulomoperation. 33. Jahrg. D.N.f.Z. 1914. H. 4.

Jung, C.: Die Karies der Zähne. Scheff, Handb. der Zahnheilkunde 2. Bd.

Kersting: Mein Standpunkt zur Wurzelspitzenresektion. IX. Jahrg. D.Z.W. 1906 — S. 254.

Martensen: Beitrag zur chirurgischen Behandlung der Wurzelhauterkrankungen. XXI. Jahrg. D.Z.W. 1918 Nr. 27 S. 221/2.

Mayrhofer: Wurzelresektion von außen bei Kinnfistel mit Bemerkungen über die Indikationsstellung für die Operation. XXIX. Jahrg. Östr.Ung. V.f.Z. 1913 — H. 1 S. 34/42.

Miller: Über die Transparenz des Zahnbeins und die Wirkung von Säuren auf den Schmelz. XXI. Jahrg. D.M.f.Z. 1903.

Moral, H.: Über die Ausgänge und Endresultate der Wurzelspitzen-Resektion. A. d. Klinik und Poliklink f. Mund- u. Zahnkr. der Universität Rostock i. M. Dir. Prof. H. Moral. XXVII. Jahrg. D.Z.W. 1924 Nr. 16 S. 215/221.

Möller, R., Hamburg: Experimentelle Beiträge zu den modernen Wurzelfüllungsmethoden. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen. H. 33, Thieme-Leipzig 1914.
Partsch: Die chronische Wurzelhautentzündung. Deutsche Zahnheilkunde in Vorträgen. H. 6, Thieme-Leipzig 1910.
Partsch, C., Prof.: Die Resektion der Wurzelspitze. Partsch-Bruhn-Kantorowicz, Handb. d. Zahnheilkde. 2. Aufl. Bd. I. S. 295/300 — München 1924 J. F. Bergmann.
Petsch: Über die Wurzelspitzenresektion an Prämolaren und Molaren. D.M.f.Z. 1918 Nr. 27 S. 221/2.
Pichler: Zur Frage der Wurzelspitzenresektion. XIX. Jahrg. Z.f.Stomat. 1921 H. 1 S. 15.
Preiswerk: Beitrag zur Ätiologie der Zahnkaries. XX. Jahrg. D.M.f.Z. 1902 S. 892.
Priester, E. (Berlin): Beiträge zur Wurzelspitzenresektion mit bes. Berücksichtigung der Hygiene in der Mundchirurgie. 32. Jahrg. Z.R. 1923 Nr. 5/6 S. 38/39.
Reinmöller-Czieszynski, Bauer, Hübner: Zahnärztl. chirurg. Diagnostik und Therapie (Verh. d. 59. Vers. d. Zentralverb. dt. Zahnärzte Sept. 1922) 41. Jahrg. D.M.f.Z. 1923 H. 2.
Riesenfeld: Die Aufklappung der Kieferschleimhaut und ihre Indikation. Samml. Pfaff H. 8 S. 23/50 Leipzig 1921.
Rosenow: Chirurgische Therapie der Wurzelperforation. 31. Jahrg. D.M.f.Z. 1913 H. 8 S. 678.
Sommer: Die Bedeutung des „toten Raumes" im Wurzelkanal und die Möglichkeit seiner Beseitigung durch die Wurzelfüllung nach Albrecht-Sommer. 41. Jahrg. Z.R. 1932 S. 217.
Szabo: Experimentelle Untersuchungen. Oest.Ung.Vj. April 1909 XXV. Jahrg. (zit. Nach Möller).
Scheff: Handb. d. Zahnheilkunde 1910.
Scherbel, Hans: Die Behandlung der Infektionsherde an der Wurzelspitze. 48. Jahrg. D.M.f.Z. 1930 H. 1 S. 1.
Schoenbeck: Zahnärztl. Materialienkunde.
Walkhoff: Pathologie und allgem. Therapie der Pulpakrankheiten. Scheff, Handbuch der Zahnheilkunde Bd. II.
Witzel: zit. nach Goldmann — Das Füllen der Zähne mit Amalgam.
Woelke: Ist die Resektion der Wurzelspitze berechtigt? XXV. Jahrg. Z.R. 1916 Nr. 14 S. 105/6.
Wustrow: Über die chirurg. bakter. Theorie der Wurzelbehandlung. 35. Jahrg. D.M.f.Z. 1917 H. 12 S. 537.

Lebenslauf.

Ich wurde als Sohn des Lehrers Karl Müller und seiner Ehefrau Elise geb. Sälzer am 13. März 1913 in Neerdar geboren.

Ostern 1933 bestand ich am Realgymnasium II zu Kassel die Reifeprüfung. Anschließend studierte ich in Marburg (Lahn) Zahnheilkunde. Im Frühjahr 1935 bestand ich das Zahnärztliche Vorexamen, im April 1937 das Zahnärztliche Staatsexamen. Nach dem Examen war ich als Assistent und Vertreter tätig, bis ich im April 1939 in Eschwege eine Praxis übernahm.

Meine akademischen Lehrer waren:

in Marburg: Baumann, Baur †, Dabelow, Elbrecht, Fliege, Göppert, Grüneisen, Kestermann, Kunzendorf, Meerwein, Pfannenstiel, von Reckow, Rix, Ruete, Seidel †.